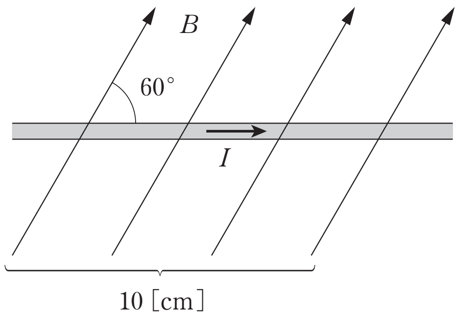
第 39 講　電流が磁場から受ける力

1

(1)　磁束密度 3.0×10^{-4} [T] の一様な磁界内で，磁界に対して垂直な方向に導線を張り，2.4 [A] の電流を流す。このとき，導線が受ける力は導線 10 [cm] あたりいくらか。

(2)　図のように磁束密度 3.0×10^{-4} [T] の一様な磁界内で，磁界に対して 60° の方向に導線を張り，2.4 [A] の電流を流す。このとき，導線が受ける力は導線 10 [cm] あたりいくらか。ただし，$\sqrt{3}\fallingdotseq1.7$ とせよ。



(3)　一様な磁界内で，磁界に対して垂直な方向に導線を張り，大きさ 2.0 [A] の電流を流す。このとき，導線が受ける力は導線 25 [cm] あたり 7.2 [N] であった。磁束密度の大きさはいくらか。

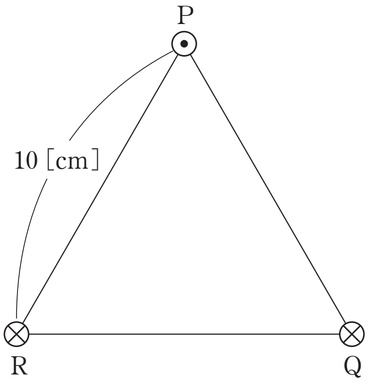
ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2

２本の導線 R，Q に紙面に対し表から裏の方向に 20［A］の電流を流す。また，図のように △PQR が正三角形になるような位置に導線 P を，Q, R に平行に設置する。円周率は 3.14，$\sqrt{3} \fallingdotseq 1.73$ とする。



(1)　導線 R の電流が導線 P の位置に作る磁場の強さを求めよ。

(2)　導線 Q と導線 R の電流が導線 P の位置に作る合成磁場の強さを求めよ。

(3)　導線 P に，20［A］の電流を紙面に対して裏から表の向きに流すとき，導線 P が長さ 10［cm］あたり受ける力の大きさを求めよ。ただし真空の透磁率は $4\pi \times 10^{-7}$［N/A^2］とする。

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

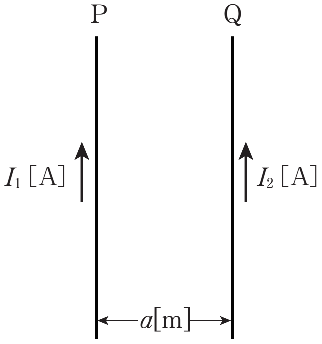
< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3

平行電流に関する次の文章の（　1　）から（　3　）に入るものの組合せを下の a 〜 e から選べ。

非常に長い２本の導線 P，Q に電流 I_1 [A]，I_2 [A] が流れている。電流の向きは同じで電流間の距離は a [m] である。電流 I_1 が Q の位置につくる磁場の磁束密度 B は Q に垂直であり，その大きさは透磁率を μ [N/A^2] とすると B=（　1　）[Wb/m^2] である。この磁場が導線 Q の長さ l [m] の部分におよぼす力の大きさ F は，F=（　2　）[N] でその向きは（　3　）向きである。



a.　1. $\dfrac{\mu I_1}{2a}$　　2. $\dfrac{\mu I_1 I_2 l}{2a}$　　3. 反発する

b.　1. $\dfrac{\mu I_1}{2\pi a}$　　2. $\dfrac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi a}$　　3. 反発する

c.　1. $\dfrac{\mu I_1}{\pi a}$　　2. $\dfrac{\mu I_1 I_2 l}{\pi a}$　　3. 引き合う

d.　1. $\dfrac{\mu I_1}{2\pi a}$　　2. $\dfrac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi a}$　　3. 引き合う

e.　1. $\dfrac{\mu I_1}{2a}$　　2. $\dfrac{\mu I_1 I_2 l}{2a}$　　3. 引き合う

ⒸRECRUIT　HOLDINGS

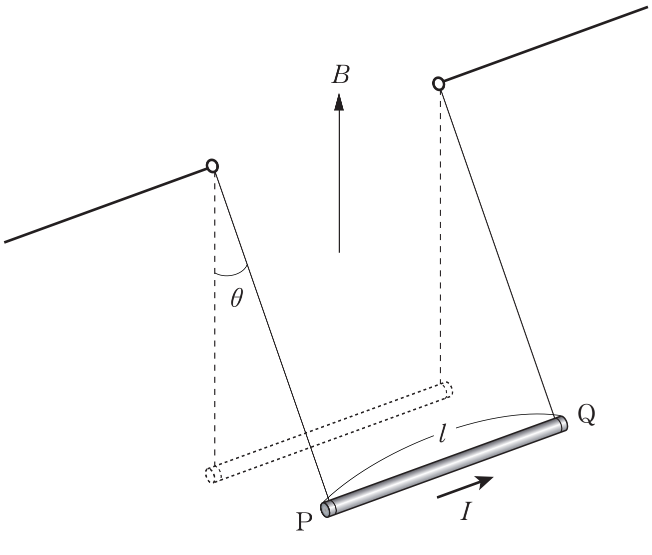
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜ Note ＞

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

4

質量 M [kg]，長さ l [m] の金属棒PQを，質量の無視できる細い導線で水平につるす。この場所には鉛直上方に向かって，一様な磁束密度 B [T] の磁界がかけられている。いま，この金属棒に図の向きの電流 I [A] を流したところ，導線は鉛直線とある角 θ をなしてつりあった。次の問に答えよ。



(1)　金属棒が磁界から受ける力の大きさはいくらか。

(2)　つりあった角 $\tan\theta$ の値はいくらか。ただし，重力加速度の大きさを g [m/s^2] とする。

©RECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 39 講　確認テスト

以下の文中の空欄に入る語句，数式として最も適当なものを以下の選択肢の中から一つずつ選び，その記号を答えよ。[3] は図中の⑨～⑭の中から選べ。ただし，同じものを何度用いてもよい。

磁場の強さが H，透磁率 μ の空間では，磁束密度は [1] である。

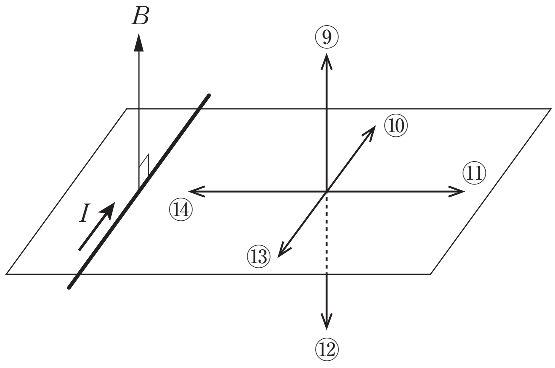
図のように磁束密度 B の空間内で，磁束密度に垂直に張った導線に大きさ I の電流を流すと，導線は磁場から単位長さあたり [2] の大きさの力を [3] の向きに受ける。

磁場のない空間内で，２本の導線をある距離はなして平行に張る。この導線に，同じ向きに電流を流すと，導線間には [4] が働き，互いに逆向きに電流を流すと [5] が働く。

選択肢

①　引力　　②　斥力　　③　IH　　④　μH

⑤　$\dfrac{H}{\mu}$　　⑥　IB　　⑦　$\dfrac{I}{B}$　　⑧　$\dfrac{B}{I}$



ⓒRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜ Note ＞

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 39 講　電流が磁場から受ける力

1

(1)　7.2×10^{-5} [N]

(2)　6.1×10^{-5} [N]

(3)　1.4×10 [T]

2

(1)　32 [A/m]

(2)　55 [A/m]

(3)　1.4×10^{-4} [N]

3

d

4

(1)　IBl [N]

(2)　$\dfrac{IBl}{Mg}$

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 39 講　確認テスト

【解答】

1：④

2：⑥

3：⑪

4：①

5：②

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。